

METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRANSMISSION POWER WHILE IN SOFT HANDOFF

Publication number: JP2002531992 (T)

Publication date: 2002-09-24

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:

- international: H04B1/04; H04B1/707; H04B7/005; H04B7/26; H04L1/06; H04B1/04; H04B1/707; H04B7/005; H04B7/26; H04L1/02; (IPC1-7): H04B1/04; H04B1/707; H04B7/26; H04L1/06

- European: H04W52/36A; H04W52/40

Application number: JP20000586014T 19991202

Priority number(s): US19980204803 19981203; WO1999US28623 19991202

Also published as:

WO0033480 (A1)

US2003054625 (A1)

US6810255 (B2)

US6512925 (B1)

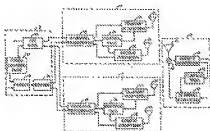
KR20070055627 (A)

more >>

Abstract not available for JP 2002531992 (T)

Abstract of corresponding document: WO 0033480 (A1)

Method and apparatus for adjusting the transmission power of base stations (4, 6) in simultaneous communication with a mobile station (8). The methods described provide for the transmission power of the base stations (4, 6) to be aligned. In the first exemplary embodiment, the transmitters (20, 32) are attached to a separate control unit (12) through communication links. The control unit (12) then derives the most likely command stream and send that to the base stations. In the second exemplary embodiment, the control unit periodically receives the final or average transmit level in a period and an aggregate quality measure for the feedback during a period from each of the transmitters. The control unit (12) determines the aligned power level and transmits a message indicative of the aligned power level to the transmitters. In the third exemplary embodiment, the transmitters (20, 32) send the control unit (12) a message indicative of the transmit power of transmissions to the receiver. The control unit (12) determines the aligned transmit power based on the current transmit power.



.....
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-531992

(P2002-531992A)

(43) 公表日 平成14年9月24日(2002.9.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 B 7/26	1 0 2	H 0 4 B 7/26	1 0 2 5 K 0 2 2
1/04		1/04	E 5 K 0 5 9
1/707		H 0 4 L 1/06	5 K 0 6 0
H 0 4 L 1/06		H 0 4 J 13/00	D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 44 頁)

(21) 出願番号 特願2000-586014(P2000-586014)
 (86) (22) 出願日 平成11年12月2日(1999.12.2)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年6月1日(2001.6.1)
 (86) 国際出願番号 P C T / U S 9 9 / 2 8 6 2 3
 (87) 国際公開番号 W O 0 0 / 3 3 4 8 0
 (87) 国際公開日 平成12年6月8日(2000.6.8)
 (31) 優先権主張番号 0 9 / 2 0 4 , 8 0 3
 (32) 優先日 平成10年12月3日(1998.12.3)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 クアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州
 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
 (72) 発明者 チェン、タオ
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州
 92129 サン・ディエゴ、カルテラ・ストリート 8826
 (74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

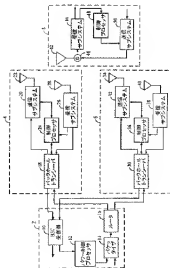
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ソフトハンドオフにある間送信パワーを制御するための方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 ソフトハンドオフにある間送信パワーを制御するための方法及び装置

【手段】 移動局 (8) との同時通信において基地局 (4, 6) の送信パワーを調整するための方法及び装置。記述された方法は、合わせられるべき基地局 (4, 6) の送信パワーを規定する (provide for)、第1の例示的な具体例では、送信器 (20, 32) は通信リンクを通して分離された制御ユニット (12) に伴われる。それから制御ユニット (12) は最も適当な (likely) 命令ストリームを引き出してそれを基地局に送る。第2の例示的な具体例では、制御ユニットは1周期内の最終または平均送信レベル及び各送信器からの1周期間のフィードバックのための総品質を周期的に受信する。制御ユニット (12) は合わせられたパワーレベルを決定しそして合わせられたパワーレベルを表示するメッセージを送信器に送信する。第3の例示的な具体例では、送信器 (20, 32) は受信器への送信の送信パワーを表示するメッセージを送る。制御ユニット (12) は現送信パワーに基づいて合わせられた送信パワーを決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記を具備する、第1の基地局及び第2の基地局が同時に移動局と通信している移動通信システム；

順方向リンク信号を移動局に送信するための及び逆方向リンク信号を移動局から受信するための及び第1の送信パワーメッセージを集中コントローラに送るための第1の基地局；

前記順方向リンク信号の冗長バージョンを前記移動局に送信するための及び前記逆方向リンク信号を前記移動局から受信するための及び第2の送信パワーメッセージを集中コントローラに送るための第2の基地局；及び 前記第1の送信パワーメッセージを受信するための及び前記第2の送信パワーメッセージを受信するための及び前記第1の送信パワーメッセージに従ってパワー制御命令を発生するための及び前記第2の送信パワーメッセージを受信するための及び前記第1の基地局と前記第2の基地局とに合わせられたパワー制御命令を送るためのコントローラ。

【請求項2】 前記第1の送信パワーメッセージは前記移動局により送られたパワー制御命令の第1の推定を有し及び前記第2の送信パワーメッセージは前記移動局により送られたパワー制御命令の第2の推定を有する、請求項1の移動通信システム。

【請求項3】 前記第1の基地局はさらに前記第1の基地局で受信された前記逆方向リンク信号の品質を指示する信号を送るための及び前記第2の基地局はさらに前記第2の基地局で受信された前記逆方向リンク信号の品質を指示する信号を送るための及び前記コントローラは前記第1の基地局で受信された前記逆方向リンク信号の品質を指示する前記信号と前記第2の基地局で受信された前記逆方向リンク信号の品質を指示する前記信号とに従って前記合わせられたパワー制御命令を発生する、請求項1の移動通信システム。

【請求項4】 前記第1の送信パワーメッセージは前記第1の基地局から前記移動局への順方向リンク送信の送信レベルの指示を具備し及び前記第2の送信パワーメッセージは前記第2の基地局から前記移動局への順方向リンク送信の送信レベルの指示を具備する、請求項1の移動通信システム。

【請求項5】 前記第1の基地局はパワー制御命令を後に決定された時間周期内の第1の数で前記移動局から受信する及び複数の第1の送信パワーメッセージを予め決定された時間周期内の第2の数で前記コントローラに送信する及び前記第1の数が前記第2の数以上である、請求項4の移动通信システム。

【請求項6】 前記第1の送信パワーメッセージは前記第1の基地局により予め定められた時間間隔で受信された逆方向リンク信号の品質の蓄積されたメトリック表示を具備し及び前記第2の送信パワーメッセージは前記第1の基地局により予め定められた時間間隔で受信された順方向リンク信号の品質の蓄積されたメトリック表示を具備する、請求項4の移动通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は通信に関する。さらに明確には、本発明は無線通信システムにおいて信号の送信をゲーティング(gating)するための新規で改良された方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

符号分割多重アクセス(CDMA)変調技術の使用は、非常に多数のシステムユーザが存在する通信を容易にするいくつかの技術の1つである。時分割多重アクセス(TDMA)及び周波数分割多重アクセス(FDMA)のような、他の多重アクセス通信システム技術は周知である。しかしながら、CDMAのスペクトラム拡散変調技術は多重アクセス通信システムのためのこれらの変調技術以上の大きな利点を有する。多重アクセス通信システムにおけるCDMA技術の使用は、米国特許番号4,901,307、標題“衛星または地上中継器を使用しているスペクトラム拡散多重アクセス通信システム(SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS)”に開示されており、本発明の譲受人に譲渡され、その開示は引用されてここに組み込まれる。多重アクセス通信システムにおけるCDMA技術の使用はさらに米国特許番号5,103,459、標題“CDMAセルラ電話システムにおける信号波形発生のためのシステム及び方法(SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING SIGNAL WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)”に開示されており、本発明の譲受人に譲渡され、その開示は引用されてここに組み込まれる。

【0003】

広帯域信号であることのその固有の性質によりCDMAは、広い帯域幅以上に信号エネルギーを拡散することによって周波数ダイバーシティの1形態を提供す

る。従って周波数選択フェージングはCDMA信号帯域幅の小部分にのみ影響を及ぼす。スペースまたはバスダイバーシティは2つまたはそれ以上のセルサイトを介して移動体ユーザから同時リンクを通して多重信号バスを提供することにより得られる。なお、バスダイバーシティは、異なる伝播遅延で到着している信号が受信されそして別々に処理されることを可能とすることにより、スペクトラム拡散処理を通して多重バス環境を開発することによって得られてもよい。バスダイバーシティの例は米国特許番号5, 101, 501、標題“CDMAセルラ電話システム内の通信においてソフトハンドオフを提供するための方法及びシステム (METHOD AND SYSTEM FOR PROVIDING A SOFT HANDOFF IN COMMUNICATIONS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)”、及び米国特許番号5, 109, 390、標題“CDMAセルラ電話システム内のダイバーシティ受信器 (DIVERSITY RECEIVER IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)”に示されており、両者は本発明の譲受人に譲渡されそして引用されてここに組み込まれる。

【0004】

認識される通話の高品質を維持する一方で、容量を増加することの特別の長所を提供するデジタル通信システムにおける通話の送信法は、可変レート(rate)の通話符号の使用によるものである。特別に有用な可変レート通話エンコーダは米国特許番号5, 414, 796、標題“可変レート・ボコーダ (VARIABLE RATE VOCODER)”に示されており、これは本発明の譲受人に譲渡されそして引用されてここに組み込まれる。

【0005】

可変レート通話エンコーダを使用することは、前記通話符号が最大レートで通話データを供給しているときの最大通話データ容量のデータフレームを供給する。可変レート通話コードがその最大レート以下で通話データを供給しているときは、送信フレームには余分な容量がある。固定された所定サイズの送信フレームで追加データを送信するための方法は、データフレームのためのデータソースが可変レートでデータを供給しており、米国特許番号5, 504, 773、標題“

送信用データの初期化のための方法及び装置 (METHOD AND APPARATUS FOR THE FORMATTING OF DATA FOR TRANSMISSION)”に詳細に示されており、これは本発明の譲受人に譲渡され、その開示は引用されてここに組み込まれる。上述の特許出願では、方法及び装置は送信用のデータフレームにおける異なるソースからの異なるタイプのデータを組み合わせるために開示される。

【0006】

所定容量よりは少ないデータを含んでいるフレームでは、パワー消費は、データを含んでいるフレームの部分だけが送信されるような送信増幅器をゲーティングする送信によって減らされることができる。さらに、通信システムにおけるメッセージ衝突は、もしもデータが所定の疑似ランダム処理に従ってフレーム内に配置されるならば減らされることができる。送信をゲーティングするための及びフレーム内にデータを配置するための方法及び装置は、米国特許番号5,659,569、標題“データ・バースト・ランダムライザ (DATA BURST RANDOMIZER)”に開示されており、これは本発明の譲受人に譲渡され、その開示は引用されてここに組み込まれる。

【0007】

通信システムにおける移動体のパワー制御の有用な方法は、移動局からの受信信号のパワーを基地局でモニタすることである。モニタされたパワーレベルに応じて基地局はパワー制御ビットを正規の間隔で移動局に送信する。この仕方における送信パワーを制御するための方法及び装置は、米国特許番号5,056,109、標題“CDMAセルラ移動電話システムにおける送信パワーを制御するための方法及び装置 (METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRANSMISSION POWER IN A CDMA CELLULAR MOBILE TELEPHONE SYSTEM)”に開示されており、本発明の譲受人に譲渡され、その開示は引用されてここに組み込まれる。

【0008】

QPSK変調フォーマットを使用しているデータを供給する通信システムでは

、非常に有用な情報はQPSK信号のI及びQ成分のクロス乗積(cross product)を取ることによって得ることができる。2成分の相対位相(relative phases)を知ることにより、人は基地局に関して移動局の速度を概略的に決定することができる。QPSK変調通信システムにおけるI及びQ成分のクロス乗積を決定するための回路の説明は、米国特許番号5,506,865、標題“パイロット搬送波ドット積回路(PILOT CARRIER DOT PRODUCT CIRCUIT)”に開示されており、本発明の譲受人に譲渡され、その開示は引用されてここに組み込まれる。

【0009】

デジタル情報を高速で送信することを可能とする無線通信システムに対する需要が増加してきた。遠隔局から中心基地局に高速デジタルデータを送るための1方法は、遠隔局がCDMAのスペクトル拡散技術を使用してデータを送れるようにすることである。提案される1方法は、遠隔局が小さい組の(a small set of)直交チャネルを使用してその情報を送信できるようにすることであり、この方法は米国特許出願番号08/886,604、標題“高速データCDMA無線通信システム(HIGH DATA RATE CDMA WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM)”に詳細に示されており、本発明の譲受人に譲渡され、そして引用されてここに組み込まれる。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明はソフトハンドオフで1つの移動局と同時に通信している複数の基地局内で送信パワーを制御するための新規な及び改良された方法及び装置である。異なる物理的配置にいる複数の多重送信器が、与えられた一つの受信器に同じ信号を送信するために使用されるパワー制御の通信システムでは、受信器は全送信器からの合成(composite)の受信信号の品質を測定しそしてこの観察された品質を送信器にフィードバックする。例示的な実施では、フィードバックは含まれる全送信器によって受信される受信器からの上りまたは下りの命令の単一のストリームである。しかしながら、受信の信頼性は送信器中で(across transmitters)一様ではない。さらに、どれか与えられた送信器へのフィードバックの信頼性は時

間を掛けて(over time) 変更可能である。結果として、送信器はそれらの個々に受信したフィードバックに従いそして異なるパワーレベルで同時に送信する。

【0011】

望ましいパターンに従って、すべての関係している送信器からの、与えられた一つの受信器に対する送信パワーレベルを合わせる(aligned)ことは通常有利である。例えば、送信器はまた固定パイロットチャネルを同じパワーレベルで送ることができる。トラフィックチャネル送信レベルを等しくすることは、送信器中で同じトラフィック対パイロット比を意味し、そして結合している(combining) 最良の最大比は受信器でパイロットとトラフィックとの内積(inner product) を取ることによって達成される。もう1つの例は、送信器が異なる最大パワーを有しそしてパイロットチャネルを異なるパワーレベルで送出するときである。この場合、トラフィックチャネルパワーを合わせること(alignment) は、送信器が彼等のトラフィック送信レベルをかれらのパイロットレベルに比例して設定することを意味する。これはまた全送信器中で同じトラフィック対パイロット比を達成する。さらに送信パワーレベルを合わせることのもう1つの例は、各送信器から受信器への信号対雑音比即ちSNRに基づいた望ましい送信パワーレベルパターンがあるシステムである。もしも送信器1のパイロットSNRが送信器2のその2倍であれば、そのとき送信器1からのトラフィック送信レベルは送信器2のその2倍となるであろう。この送信レベルパターンはフィードバック命令に従って全体の送信レベル変化として全送信器によってフォローされることができる。本発明はソフトハンドオフでの移動局への送信の送信パワーを合わせるために使用することができる一連の方法を提案する。

【0012】

第1の例示的な具体例では、送信器には通信リンクを通して分離された制御ユニットが付けられる。この制御ユニットは各基地局で受信したパワー制御命令及び随意に各基地局からの各命令用の品質表示(indicator) を受信する。制御ユニットはそれから最も適当な(Likely)命令ストリームを引き出してそれを基地局に送る。基地局は彼等が使用していた送信パワーレベルを無効にする(override)ためにこれを使用し、またはそれプラス送信レベルを決定するためにこの最も適当

な命令の処理及び中継の間にそれが受信したフィードバック命令を使用する。

【0013】

第2の例示的な具体例では、制御ユニットは1周期内の最終または平均送信レベル及び各送信器からの1周期の間のフィードバックのための総品質測定値を周期的に受信する。制御ユニットは合わせられたパワーレベルを決定しそして合わせられたパワーレベルを表示するメッセージを送信器に送信する。

【0014】

第3の例示的な具体例では、送信器は受信器への送信の送信パワーを表示するメッセージを送る。制御ユニットは現送信パワーに基づいて合わせられた送信パワーを決定する。例えば、制御ユニットは、もしも望ましい送信パワーレベルパターンがすべて同一のトラフィック対パイロット比を有することであれば、それが送信器から最近に受信された送信トラフィック対パイロット比の平均値を全送信器に通知することができる。送信器は、それから送信器が制御ユニットから受信したものと、送信器がそれに対応して実際にそのとき使用したものととの間のデルタ(delta)によってその現送信レベルに補正(correction)を行う。

【0015】

第4の例示的な具体例では、送信器は制御ユニットに移動局への送信の送信パワーを表示するメッセージを送る。制御ユニットは現送信パワーに基づいて合わせられた送信パワーを決定する。補正は送信レベルが望ましいパターンからあるしきい値を越えて離れる時のみなされる。このしきい値化(thresholding)はバックホールの負荷(backhaul loading)を減らすことができる。また、補正は閉ループ(closed loop)及び外部ループ(outer loop)動作上の影響(impact)を減らすために完全に合わせる必要があるものより少なくできる。例えば、望ましい合わせられたパターンは全送信器が同一のトラフィック対パイロット比で送信すべきことであると仮定すると、最高と最低送信レベル間の差がX dBより低い時、制御ユニットは送信器にいかなる補正も送らない。(即ち、それは個別の補正または共通の望ましいレベルを送るが、しかしもしも必要な補正がY dBより低いならば送信器は補正しない。) X dB以上の差がある時、制御ユニットは平均の送信トラフィック対パイロット比を計算してそれを送信器に順方向送信する

。送信器は必要な補正を計算してそれを適用する。代わりに、制御ユニットは送信器のすべてのための補正の総計を計算することができ、そしてそれらをそれらが適用される送信器に個々に送る。補正は全送信器と一緒にもたすべき必要量の固定パーセンテージであることができる。あるいは補正は、合わせられた全送信器を得るために必要であるものには関係なく、固定の度合い(step), 即ち $Z_d B$; または必要な度合いの固定パーセンテージ, 即ち $W\%$ であり得る。さらに、この補正は時間を掛けて(over time) 徐々に適用され得る。全く望ましい補正は次の補正が制御ユニットから受信される直前に成し遂げられる。

【0016】

第5の例示的な具体例では、前の2つの具体例と同様に、補正は各送信器でフィードバックの品質表示から引き出すことができる。例えば、この品質表示は、逆方向リンクの強さまたはそれが各送信器でロック状態にある(in lock) 時間の総計に基づいてよい。品質表示はまた送信器での逆方向リンクフレームの抹消(erasures)に基づいてもよい。それはまた受信器での各送信器のための信号対雑音及び混信(interference)比 (E_c / パイロット / 与えられた $B T S$ 上にロックされた全フィンガを合計した N_t) によってもよい。すなわち、制御ユニットが送信器からの送信レベルを試験する時、より良いフィードバック品質を有する送信器によって、及びその信号が受信器でより強いそれらの送信器によって使用された送信レベルまたはトラフィック対パイロット比は強調されるであろう。順方向リンクと逆方向リンクとの間の相関関係が一般に明確(positive)であり、そして明確なフィードバックは受信器でのより強い順方向リンクを示すので、上記は '補正' 送信レベルを改良するであろう。従って、もしもよりよいフィードバック品質を有する送信器での送信レベルが最小量を変更されるならば、受信器での全体の受信 E_b / N_t 上の影響は少なくなり、そして閉ループと外部ループ上の影響は最小化される。

【0017】

第6の例示的な具体例では、送信器および/または制御ユニットは受信されたフィードバックの強さと送信レベルの調整量との間にソフトマッピング(soft mapping)を適用する。すなわち、調整におけるステップサイズ(step size) は、そ

の値がフィードバック命令信号対雑音比の値に依存する実数(real number)である。フィードバックの信号対雑音比が低すぎる時、パワー制御のステップサイズはゼロであるように、しきい値が設定され得る。さらに、送信器でフィードバック受信器がロック外(out of lock)でありそしていかなるフィードバックSNRも測定され得ないときは、送信レベルのためのいかなる対応する(corresponding)調整も無いであろう。もしも制御ユニットが送信器においてフィードバック命令の品質へアクセスするならば、(第1の例示的な具体例に関して)最も適当な命令を、または(第2の例示的な具体例に関して)最近のフィードバックの品質に基づいた最も適当な送信レベルあるいはトラフィック対パイロット比を、決定するために同じソフトマッピングを使用することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明の特徴、対象及び長所は、ここで及び全体を通して付記される参照符号を有する図面と関連して、下に述べる詳細説明からさらに明白になるであろう。

1. 概論

図面を参照して、図1は基地局4及び基地局6とのソフトハンドオフにある移動局8を示す。ソフトハンドオフでは、基地局4及び基地局6は同一の情報を移動局8に送信する。パスダイバーシティは送信された信号の改良された推定(estimation)を供給しそして中断される呼(dropped call)の確率を減らす。ソフトハンドオフを実行するための例示的な具体例は、前述の米国特許番号5,101,501に詳細に示される。

【0019】

本発明の例示的な具体例では、基地局の送信パワーを合わせることはトラフィックチャネルエネルギー対パイロットチャネルエネルギーが基地局4および6の両者で等しいことを確実にすることと同等である。大抵の場合は、基地局は彼等のパイロットチャネルを、トラフィックチャネルエネルギーを合わせることは、2つの基地局から移動局8にトラフィックチャネル送信パワーが等しくなるように設定することと同等であるように、同じエネルギーで送信している。2つの基地局の送信パワー間の関係が合わせる手順に先立って既知である限り、本発明は

他のパワー管理手順(strategies)に等しく適用可能である。これはパワー関係が静的であることを要求しない。

【0020】

信号は基地局4及び6から移動局8への順方向リンクに送信される。基地局4での、移動局8に送信されるべき情報は基地局コントローラ2からバックホールトランシーバ18に供給される。その情報は送信システム20に供給され、このシステムは情報を変調し、情報をアップコンバートしそして結果の信号をアンテナ22を通して送信する。同様に、基地局6では、移動局8に送信されるべき情報は基地局コントローラ2からバックホールトランシーバ30に供給される。その情報は送信システム32に供給され、このシステムは情報を変調し、情報をアップコンバートしそして結果の信号をアンテナ34を通して送信する。

【0021】

図2は送信サブシステム20及び送信サブシステム32の例示的な具体例を示す。例示的な具体例では、順方向リンク信号は複数の分離された利得調整トラック信号及びパイロットチャネルから成る。パイロットチャネルは、トラフィックチャネルのコヒーレント(coherent)復調を可能とし(allow for)そしてシステム捕捉(acquisition)を容易にするために供される。無線通信システムにおけるパイロットチャネルの使用は前述の米国特許番号5, 103, 459に詳細に示される。

【0022】

所定の組のパイロットシンボルがパイロット変調器100に供給される。例示的な具体例では、信号はQPSK(4位相シフトキーイング(Quaternary Phase Shift Keying))の変調された信号であり、そしてそのような変調された信号自体は同位相の(I)成分と異位相の(Q)成分とから成る。変調されたシンボルはチャンネル利得要素102に供給される。チャンネル利得要素102はトラフィックチャネルに比例して(relative to)パイロットチャネルの振幅を調整する。変調されたストリームの同位相(in phase)の成分はIチャネル加算器110に供給され、そして変調されたストリームの異位相(out of phase)の成分はQチャネル加算器112に供給される。

【0023】

ユーザ特有のトラフィックデータはトラフィック変調器バンク(bank)104に供給される。バックホール(backhaul)トランシーバ(18と30)はトラフィックデータを適切な(appropriate)トラフィック変調器(106A-106N)に送る(route)。データは正しい移動局が情報を受信できるような様式で変調される。例示的な具体例では、トラフィックデータは符号分割多重化またはCDM変調フォーマットに従って変調される。

【0024】

図3はCDM変調器(106A-106N)を非常に詳細に示す。送信されるべき情報パケットはCRC及びテールビット発生器200に供給される。1組のパリティビットと所定の組のテールビットとが発生されてフレームに付加される。フレームはエンコーダ202に供給される。エンコーダ202は順方向エラー補正符号をパケット上に供給する。例示的な具体例では、エンコーダ202はその設計が周知である畳み込みエンコーダである。代わりとして、エンコーダ202はその設計がまた周知であるターボエンコーダ(turbo encoder)である。

【0025】

符号化されたシンボルはエンコーダ202からインターリーバ204に供給される。インターリーバ204は所定のインターリーブフォーマットに従って符号化されたシンボルを並べ替える(reorders)。並べ替えられたシンボルはそれからQPSKマップ206に供給され、このマップは2ビットをI及びQチャネル成分から構成される4点のI-Q配列(constellation)にマップする。I及びQチャネル成分は直交カバリング(covering)要素210および212にそれぞれ供給される。

【0026】

例示的な具体例では、I及びQ成分はウォルシュシーケンスまたは可変長直交拡散関数(variable length orthogonal spreading functions)のようなそれらの派生物(derivatives)を使用してカバーされ、この可変長直交拡散関数は米国特許番号5,751,761、標題“可変データレートシステムにおける直交スペクトラム拡散発生のためのシステム及び方法(SYSTEM AND METHOD

OD FOR ORTHOGONAL SPREAD SPECTRUM GENERATION IN VARIABLE DATA RATE SYSTEMS) ”に示されており、それは本発明の譲受人に譲渡され、引用されてここに組み込まれる。直交シーケンスはウォルシュ発生器208内で発生され、そして直交カバリング要素210及び212に供給される。例示的な具体例では、直交カバリング要素210及び212は排他的オアゲートである。例示的な具体例では、直交拡散はチャンネル化のために使用される。このように、各ユーザは独特の直交シーケンスによって拡散されたデータを受信する。

【0027】

チャンネル化されたデータはPN拡散要素214に供給される。例示的な具体例では、複合(complex)PN拡散はチャンネル化されたデータ上で実行される。複合拡散は2つのフォーム(I'とQ')の結果としてのシーケンスを供給するため、2つの別々のPN拡散シーケンス(PN_IとPN_Q)を使用して実行される。

【0028】

$$I' = PN_I \cdot I + PN_Q \cdot Q \quad (1) \quad Q' = PN_I \cdot I - PN_Q \cdot Q$$

(2) ここで、I及びQはPN拡散要素214の中のチャンネル化された情報シーケンスである。図2を参照して、各変調器106A-106Nからのトラフィック変調データは対応するチャネル利得要素108A-108Nに供給される。チャネル利得要素はそれぞれ基地局によってサービスされている移動局のそれぞれへの送信を制御する。チャネル利得要素108A-108Nのそれぞれは基地局における制御プロセッサ(24または36)から信号を受信し、そしてそれに従って変調された信号の利得を調整する。

【0029】

変調された信号の利得調整されたI成分は、すべての変調された信号のI成分を加算して加算信号を同位相アップコンバータ114に供給するところの、Iチャネル加算要素110に供給される。変調された信号の利得調整されたQ成分は、すべての変調された信号のQ成分を加算して加算信号を異位相アップコンバー

タ116に供給するところの、Qチャネル合計要素112に供給される。アップコンバータ114は搬送波関数($\sin 2\pi f$)に従って信号を搬送波周波数(f)にアップコンバートする。アップコンバータ116は搬送波関数($\cos 2\pi f$)に従って信号を搬送波周波数(f)にアップコンバートする。アップコンバートされた信号は同位相信号を異位相信号に加える加算器118に供給される。加算された信号はRF増幅器120に供給される。RF増幅器120は信号を増幅し、そして図1に戻り参照してアンテナ22または34を通して送信用の信号を供給する。

【0030】

基地局4及び6によって送信された信号は移動局8のアンテナ42で受信される。受信された信号はデュプレクサ44を通して受信サブシステム46に供給される。受信サブシステム46は信号をベースバンドにダウンコンバートし、そして信号を復調する。復調された信号はソフト結合され(*soft combined*)、復号され、そして移動局8のユーザに供給される。さらに、受信サブシステム8は受信された信号の品質を表示する1組のパラメータを制御プロセッサ48に供給する。制御プロセッサ48はパワー制御メッセージを決定し、そしてパワー制御メッセージを送信サブシステム50に供給する。

【0031】

図4は受信サブシステム46と制御プロセッサ48との例示的な具体例を示す。信号は受信器(RCVR)302に供給される。受信器302は受信された信号をダウンコンバートし、フィルタし、そして増幅し、そして受信された信号をPNデスプレッタ304に供給する。PNデスプレッタ(*despreader*)304は、PN発生器216によって発生された同じPN符号の1組の局部的複写(*local replicas*)を発生することにより、受信された信号を逆拡散(*despreads*)する。受信された信号はPNデスブレッドシーケンス(*sequence*)によって多重化され、周知の技術であり前述の出願中の米国特許出願番号08/886,604に詳細に開示された方法によって積分される。

【0032】

信号のPNデスブレッドI及びQ成分は、制御プロセッサ48、パイロットフ

フィルタ314, 及びウォルシュデスプレッダ306に供給される。例示的な具体例では、パイロットフィルタ314は受信されたパイロット信号から雑音を取り除くために準備されるローパスフィルタである。ウォルシュ(Walsh)デスプレッダ306は、移動局8への専用の送信のために割り当てられた(allocated) 直交チャネルシーケンスに従ってトラフィックチャネルデータを取り出す(uncovers)。ウォルシュデスプレッダ306は直交符号によってPNデスプレッドシーケンスを多重化し、そして例示的な具体例が長さ128のウォルシュチップであるウォルシュシンボル長を通して結果を積分する。

【0033】

取り出されたウォルシュデータはドット積回路308に供給される。ドット積回路308は受信されたパイロットチャネルと受信されたウォルシュ・デスプレッドデータとの間のドット積(dot product)を計算する。これは、伝播パス(propagation path)を通して送信中に起こる位相エラーをデータから取り除く。ドット積回路308の例示的な具体例は前述の米国特許番号5, 506, 865に詳細に示される。

【0034】

ドット積回路308からの結果は制御プロセッサ48に及びデ・インターリーブ(de-interleaver)310に供給される。デ・インターリーブ310は所定のデ・インターリーブフォーマットに従って復調された信号を並べ替え、そしてその結果をデコーダ312に供給する。デコーダ312は、受信されたデータを受信データ上の供給された順方向エラー補正に復号する。

【0035】

制御プロセッサ48は基地局4及び6からの受信された信号の妥当性を決定する。パイロット変動要素316に供給されたPNデスプレッドデータは受信された信号上の雑音の推定を計算する。例示的な具体例では、受信された信号上の雑音は受信されたパイロット信号内の変動を計算することにより見積もられる。この変動は信号上の雑音に帰することができ(attributable to)、そしてEb/N0計算器320に供給される。ドット積回路308からの信号は積分器318に供給される。例示的な具体例では、受信された信号のビットエネルギーはパワー

制御グループの期間を通して受信されたトラフィック信号を積分することにより計算される。積分処理の結果は正規化され、そしてE_b/N₀計算器320に供給される。

【0036】

E_b/N₀計算器320は積分器318によって計算されたビットエネルギーをパイロット変動要素316において計算された雑音エネルギーによって割算し、その結果はしきい値比較322に供給される。例示的な具体例では、計算されたE_b/N₀値は名目のしきい値と比較され、そしてその結果は信号ビット出力として制御プロセッサ48から送信サブシステム50に供給される。

【0037】

図5は送信サブシステム50の例示的な具体例を示す。例示的な具体例では、移動局8は下記で構成されている4チャネルの情報を送信する：結合された(combined)パワー制御とパイロットチャネル、制御チャネル、追加チャネル及び基本チャネル。各チャネルは1組の短い直交シーケンスを使用する拡散手段によって他から区別される。これは前述の米国特許出願番号08/886,604に詳細に示される。

【0038】

パワー制御命令及びパイロットシンボルはマルチプレクサ(MUX)400に供給される。例示的な具体例では、パワー制御命令は800ビット/秒のレートでマルチプレクサ400に供給される。マルチプレクサ400はパイロットシンボルをパワー制御命令と結合し、そしてこの結合されたデータをチャンネル化要素402に供給する。チャンネル化要素402は短い直交シーケンス(W₀)を使用しているデータをカバーする。ウォルシュカバーされたシーケンスは合計器404に供給される。

【0039】

制御チャネルは移動局8からの制御メッセージを基地局4及び6に送り返すための手段を供給する。制御メッセージはチャンネル化要素406に供給される。チャンネル化要素406は短直交シーケンス(W₁)を使用しているデータをカバーする。ウォルシュカバーされたシーケンスは、パイロットチャネルの利得に比例

して制御チャネルの利得を調整する利得要素408に供給される。利得調整された制御チャネル信号は合計器404への第2の入力に供給される。

【0040】

追加チャネルは移動局8からの基本チャネルの容量を超過する情報を基地局4及び6に送り返す手段を供給する。追加チャネルデータはチャネル化要素418に供給される。チャネル化要素418は短い直交シーケンス(W_2)を使用してデータをカバーする(cover)。ウォルシュカバーされたシーケンスは、パイロットチャネルの利得に比例して制御チャネルの利得を調整する利得要素420に供給される。利得調整された制御チャネル信号は合計器422への第1の入力に供給される。

【0041】

基本チャネルは移動局8からの本来の(primary)情報を基地局4及び6に送り返す手段を供給する。基本チャネルデータはチャネル化要素424に供給される。チャネル化要素424は短い直交シーケンス(W_3)を使用しているデータをカバーする。ウォルシュカバーされたシーケンスは、パイロットチャネルの利得に比例して制御チャネルの利得を調整する利得要素426に供給される。利得調整された制御チャネル信号は加算器422への第2の入力に供給される。

【0042】

加算器404及び422からの加算された信号は複合(complex)PN拡散器410へのI及びQ信号として供給される。複合PN拡散器410は上記の式(1)及び(2)に記述されるように2つのPNシーケンス PN_1 及び PN_q に従って入力シーケンスを拡散する。複合PN拡散シーケンス(I' 及び Q')はベースバンドフィルタ412及び428に供給される。ベースバンドフィルタ412及び428はシーケンスをフィルタし、そしてフィルタされた結果を、QPSK変調フォーマットに従って信号をアップコンバートするアップコンバータ414及び430に供給する。同位相及び異位相成分は加算要素416に供給される。加算器416からの結果としての加算された信号は、送信用の信号を増幅するRF増幅器432に供給される。

【0043】

図1に戻り参照して、増幅された信号は送信用のデュプレクサ44経由でアンテナ42を通して供給される。基地局4では、移動局8によって送信された信号はアンテナ28で受信され、そして受信された信号をダウンコンバートして復調する、受信サブシステムに供給される。同様に、基地局6では、移動局8によって送信された信号はアンテナ40で受信され、そしてその受信された信号をダウンコンバートして復調する、受信サブシステム38に供給される。

【0044】

図6は受信サブシステム26及び38の例示的な具体例を示す。図6は移動局8から受信された4直交チャネルの1つの復調のみを示すために単純化された。受信された信号は、QPSK復調フォーマットに従って受信信号をダウンコンバートし、フィルタして増幅し、そして受信されたI及びQ成分を複合デスプレッド要素542に供給する、受信器500に供給される。複合デスプレッド要素542は2つの局所的に発生されたPNシーケンスの PN_i 及び PN_q に従って受信信号をデスプレッドする。

【0045】

PNデスプレッダ542の中で、Iチャネル成分は乗算器502及び508に供給される。乗算器502は受信された信号のI成分に PN_i を掛算し、そしてその結果を加算器510の加算入力に供給する。乗算器508は受信された信号のI成分に PN_q を掛算し、そしてその結果を加算器512の減算入力に供給する。Qチャネル成分は乗算器504及び506に供給される。乗算器504は受信された信号のQ成分に PN_i を掛算し、そしてその結果を加算器512の加算入力に供給する。乗算器506は受信された信号のQ成分に PN_q を掛算し、そしてその結果を加算器510の加算入力に供給する。

【0046】

加算器510からの結果シーケンス(resultant sequence)はチャネルデスプレッダ514及びアキュムレータ518に供給される。チャネルデスプレッダ514では、シーケンスはチャネル化を取り除くために短ウォルシュシーケンスによって掛け算される。合成された積シーケンスはアキュムレータ522に供給され、アキュムレータは短ウォルシュシーケンス間隔に渡って積シーケンスを蓄積し

、そしてその結果をドット積要素530及び536に供給する。

【0047】

加算器512からの結果シーケンスはチャネルデスプレッタ516及びアキュムレータ520に供給される。チャネルデスプレッタ516では、シーケンスがチャネル化を取り除くために短ウォルシュシーケンスによって掛け算される。結果の積シーケンスはアキュムレータ524に供給され、アキュムレータは短ウォルシュシーケンス間隔に渡って積シーケンスを蓄積し、そしてその結果をドット積要素532及び534に供給する。

【0048】

アキュムレータ518では、PNデスプレッドシーケンスのI成分が短ウォルシュシーケンス間隔に渡って加算され、そしてその結果はパイロットフィルタ526に供給される。パイロットフィルタ526はパイロット信号上の雑音を減らしそしてその結果を掛算器530及び532の第2の入力に供給するローパスフィルタである。同様に、アキュムレータ520では、PNデスプレッドシーケンスのQ成分は短ウォルシュシーケンス間隔に渡って加算され、そしてその結果はパイロットフィルタ528に供給される。パイロットフィルタ528はパイロット信号上の雑音を減らしそしてその結果を掛算器534及び536の第2の入力に供給するローパスフィルタである。

【0049】

掛算器530からの積シーケンスは加算器538の第1の加算入力に供給される。掛け算器534からの積シーケンスは合計器538の第2の入力に供給される。合計器538からの合成された合計はソフトデシジョンデータとしての出力である。掛け算器532からの積シーケンスは掛け算器540の第1の加算入力に供給される。掛け算器536からの積シーケンスは加算器540の減算入力に供給される。加算器538からの合成された合計はソフトデシジョンデータとしての出力である。さらに、パイロットフィルタ526及び528の出力はデマルチプレクサ544に供給される。デマルチプレクサ544は結合されたパイロット及びパワー制御ビットチャネルからパワー制御ビットの推定を取り除く。

II. パワー制御命令フィードバックに基づく集中パワー制御

送信パワーレベルをアライメントするための第1の例示的な具体例では、基地局4及び6は基地局コントローラ2によって制御される。第1の例示的な具体例では、基地局4は移動局8からパワー制御命令を受信し、そしてそのパワー制御命令をバックホールトランシーバ18に供給する。バックホールトランシーバ18はパワー制御命令及び品質表示(quality indicators)を基地局コントローラ2に送信する。基地局コントローラ2は有線接続、光ファイバ接続または無線接続の手段によって基地局4及び6に接続される。

【0050】

基地局コントローラ2は基地局4及び基地局6からのパワー制御命令を基地局コントローラ受信器(BSC RCVR)10で受信する。パワー制御命令はパワー制御プロセッサ12に供給される。パワー制御プロセッサは多数の可能な方法:多数投票(majority vote) (そこでは1つの送信器により高い重みを与えることにより連結(a tie)が切られ得る)、支配的な送信器(dominant transmitter) (そこでは1つの送信器の命令が常に使用される)、平均化、または(受信器での各送信器の信号のための短期または長期のSNRによって決定された1組の静的または動的な重みに基づいた)加重平均化によって正しいパワー制御命令を決定する。もしも平均化または加重平均化が使用されれば、結果としての(resulting)命令は図7における方法の1つによる現実の調整にマップされ(mapped)得る。パワー制御プロセッサ12はそれから命令をパケットタイザ(packetizer)14に供給する。パケットタイザ14はパワー制御命令を出命令(outgoing commands)に組み込み、そしてそのパケットをルータ(router)16に供給する。ルータ16はパワー制御命令を基地局4及び基地局6に送る。

【0051】

基地局4では、パワー制御命令はバックホールトランシーバ18により受信される。バックホールトランシーバ18はパワー制御命令を制御プロセッサ24に供給する。制御プロセッサ24は移動局8にトラフィック信号を送っている送信器の送信パワーを調整するために命令を発生し、そしてその命令を送信サブシステム20に供給する。この命令は基地局コントローラ2によって送られるものについて直接の適用であってよく、あるいはもし後者がちょうど共通の命令を供給

するならば、それは基地局コントローラ2によって送られたものからの図7と同様のマッピングであってよい。同様に、基地局6では、パワー制御命令はバックホールトランシーバ30により受信される。バックホールトランシーバ30はパワー制御命令を制御プロセッサ36に供給する。制御プロセッサ36は移動局8にトラフィック信号を送っている送信器の送信パワーを調整するために命令を発生し、そしてその命令を送信サブシステム32に供給する。基地局コントローラ2からパワー制御命令を供給することによって、基地局4及び6により実行されるパワー制御命令が、2局の基地局からの送信パワーを望ましいパターンに従って合わすことを続けるであろう命令と同じものになるであろうことを保証する。

【0052】

本発明の第1の例示的な具体例の修正版では、基地局4及び6は逆方向リンクの品質の表示を基地局コントローラ2に送り返す。品質表示が以下のものの1つまたは多数であってよいことに注目せよ：逆方向リンクSNR、信号パワー、逆方向フレーム抹消、逆方向リンク再符号シンボルエラーレート、または逆方向ターボデコーダによる反復数(number of iterations)。また、品質表示がフィードバック命令のレートとは異なるレートで送られてよいことに注目せよ。例えば、16フィードバック命令の各フレームについて基地局から基地局コントローラ2に送られた1つの多重ビットSNR値のみがあってもよい。パワー制御プロセッサ12は多数の異なる方法により正しいパワー制御命令を決定することにおいて逆方向リンク品質測定結果を使用する。それは最良の品質表示値に対応している命令を選び、すべてが最良の品質表示値に対応している多数の命令の平均を選び、あるいは‘正しい’命令として命令の品質表示加重平均を使用することができる。それはそれから現実のパワー制御調整工程を決定するために図7におけるハードまたはソフトマッピングの1つを使用することができる。例えば、もしも基地局4が基地局4から“アップ”命令をそして基地局6から“ダウン”命令を受信したならば、そのとき送るべき命令について衝突があるだろう。この場合パワー制御プロセッサ12は、より強い逆方向リンク信号を受信している基地局から供給されたパワー制御命令を選択する。もしも多数の送信器が同じ最高値の品質表示を有するならば、パワー制御プロセッサ12は対応する命令の平均を使用す

ることができる。

【0053】

本発明の第1の例示的な具体例の第2の修正版では、パワー制御命令を受信している基地局は、それが受信する命令を基準として行動し、そしてそれがパワー制御命令の受信においてエラーをしたときには、基地局コントローラ2からパワー制御命令を受信した後に続いてそのパワーを調整する。それで例えば、基地局4がもしも移動局8からデータの逆方向リンクフレームを受信すると、間違って“アップ”命令を検出する。“アップ”命令は、受信サブシステム26からそのパワーを強くする(turn up)のために送信サブシステムに命令を送る制御プロセッサ24に供給される。

【0054】

さらに、基地局4はパワー制御命令を、この命令を基地局コントローラ2に中継するバックホールトランシーバ18に供給する。基地局コントローラ12で、パワー制御プロセッサ12はパワー制御命令が“ダウン”命令であったことを決定する。ダウン命令はパケットサイズ14及びルータ16を通して供給され、そして基地局4及び6に送られる。基地局4では、制御プロセッサ24は、それが送信サブシステム20に送った命令が誤っていたことを決定する。この決定に応じて、制御プロセッサ24は、移動局8への信号の送信パワーを、パワー制御命令が正しく受信されたパワー制御命令であったレベルまで減らすために、送信サブシステム20に命令を発行する。

III. 縮小されたパワー制御命令フィードバックに基づく集中パワー制御

本発明の第2の例示的な具体例では、基地局コントローラ2は最終送信レベルを周期的に受信し、そして各基地局からの品質尺度を集める。例えば、基地局コントローラ2は20msごとに1度集中パワー制御を供給することを尋ねるだけであると仮定せよ。例示的な具体例では、毎秒800パワー制御命令が移動局8から送られる。このように、16命令は、基地局コントローラ2が送信パワーを変更するために介在する(intervenes)各時間の間、基地局4及び6によって受信されそして作用される。基地局4では、パワー制御命令は移動局8から受信される。パワー制御命令は制御プロセッサ24に供給される。制御プロセッサはパ

ワー調整命令を発生し、そしてその命令を送信サブシステム20に供給する。この調整命令は図7内のハードまたはソフトマッピングの1つによって発生され得る。制御プロセッサ24からのパワー調整命令に応じて、送信サブシステム20は移動局8への送信の送信パワーを強めるか、弱めるか、または維持させる。さらに、制御プロセッサ24は、それが基地局コントローラ2にパワー制御情報を送り返した最後の時以後、逆方向リンクフィードバックチャネルの品質を表示するランニング・メトリック(running metric)を発生する。品質表示が以下のものの1つまたは多数であってもよいことに注目せよ；逆方向リンクSNR、信号パワー、逆方向フレーム抹消、逆方向リンク再符号シンボルエラーレート、または逆方向ターボデコードによる反復数。所定の時間間隔の終りで、制御プロセッサ24は蓄積された逆方向リンク品質メトリック及び移動局8への送信の現送信パワーを含むパワー制御メッセージを発生する。メッセージはバックホールトランシーバ18に供給され、そして基地局コントローラ2に送られる。

【0055】

同様に、基地局6では、パワー制御命令は移動局8から受信される。パワー制御命令は制御プロセッサ36に供給される。制御プロセッサ36はパワー調整命令を発生し、そしてこの命令を送信サブシステム32に供給する。制御プロセッサ36からのパワー調整命令に応じて、送信サブシステム32は移動局8への送信の送信パワーを強めるかまたは弱める。さらに、制御プロセッサ36は、それが基地局コントローラ2にパワー制御情報を送り返した最後の時以後、逆方向リンクフィードバックチャネルの品質を表示するランニング・メトリック(running metric)を発生する。所定の時間間隔の終りで、制御プロセッサ36は蓄積された逆方向リンク品質メトリック及び移動局8への送信の現送信パワーを含むパワー制御メッセージを発生する。メッセージはバックホールトランシーバ30に供給され、そして基地局コントローラ2に送られる。

【0056】

基地局コントローラ2は基地局4及び基地局6からのパワー制御命令を基地局コントローラ受信器(BSCRCVR)10で受信する。パワー制御命令はパワー制御プロセッサ12に供給される。パワー制御プロセッサ12は基地局4及

び基地局6のための正しい送信パワーを決定し、そしてこの送信パワーレベルをパケットイザ14に供給する。パワー制御プロセッサの固有の送信レベルの決定は多数の異なる方法によって成し遂げられ得る。それは最良の品質表示値に対応している命令を選び、すべてが最良の品質表示値に対応している多数の命令の平均を選び、あるいは‘正しい’命令として命令の品質表示加重平均を使用することができる。それからそれは現実のパワー制御調整工程を決定するために図7におけるハードまたはソフトマッピングの1つを使用することができる。パケットイザ14はパワー制御命令を出命令に組み込み、そしてパケットをルータ16に供給する。ルータ16はパワー制御命令を基地局4及び基地局6に送る。

【0057】

基地局4では、パワー制御命令はバックホールトランシーバ18により受信される。バックホールトランシーバ18はパワー制御命令を制御プロセッサ24に供給する。制御プロセッサ24は移動局8にトラフィック信号を送っている送信器の送信パワーを調整するために命令を発生し、そしてその命令を送信サブシステム20に供給する。この調整は制御プロセッサ12からの‘正しい’レベルと送信サブシステム20により同時に現実に使用されるレベルとの間の差である。同様に、基地局6では、パワー制御命令はバックホールトランシーバ30により受信される。バックホールトランシーバ30はパワー制御命令を制御プロセッサ36に供給する。制御プロセッサ36は移動局8にトラフィック信号を送っている送信器の送信パワーを調整するために命令を発生し、そしてその命令を送信サブシステム32に供給する。IV. 基地局送信パワー及びしきい値発散(Divergence)に基づく集中パワー制御

本発明の第4の例示的な具体例では、基地局コントローラ2は基地局4及び6からの送信の送信レベルを周期的に受信する。しかしながら、基地局コントローラ2は移動局8への信号の送信パワーがしきい値よりも発散した(diverged)時送信パワー補正メッセージを送るのみであろう。

【0058】

基地局4では、パワー制御命令は移動局8から受信される。パワー制御命令は制御プロセッサ24に供給される。制御プロセッサはパワー調整命令を発生し、

そしてその命令を送信サブシステム20に供給する。制御プロセッサ24からのパワー調整命令に応じて、送信サブシステム20は移動局8への送信の送信パワーを強めるか弱める。所定の時間間隔の終りで、制御プロセッサ24は移動局8への送信の現送信パワーを表示するメッセージを発生する。メッセージはバックホールトランシーバ18に供給され、そして基地局コントローラ2に送られる。

【0059】

同様に、基地局6では、パワー制御命令は移動局8から受信される。パワー制御命令は制御プロセッサ36に供給される。制御プロセッサ36はパワー調整命令を発生し、そしてその命令を送信サブシステム32に供給する。制御プロセッサ36からのパワー調整命令に応じて、送信サブシステム32は移動局8への送信の送信パワーを強めるか弱める。所定の時間間隔の終りで、制御プロセッサ36は移動局8への送信の現送信パワーを表示するメッセージを発生する。メッセージはバックホールトランシーバ30に供給され、そして基地局コントローラ2に送られる。

【0060】

基地局コントローラ2は基地局4及び基地局6からのパワー制御命令を基地局コントローラ受信器(BSCRCVR)10で受信する。移動局8への送信の送信パワーを表示するメッセージはパワー制御プロセッサ12に供給される。パワー制御プロセッサ12は基地局4の送信パワー及び基地局6の送信パワーのどちらがしきい値Xよりも離れたかを決定する。もしも基地局4の送信パワー及び基地局6の送信パワーがしきい値Xよりも離れなかったならば、そのとき基地局コントローラ2はパワー補正メッセージを送出しない。

【0061】

もしも基地局4の送信パワー及び基地局6の送信パワーがしきい値Xよりも離れたならば、そのときパワー制御プロセッサ12は基地局4及び基地局6のために合わせられた送信パワーを計算し、そしてこの送信パワーレベルをパケットタイザ14に供給する。例示的な具体例では、パワー制御プロセッサ12は平均送信パワーを計算し、そしてこの平均エネルギー値を基地局4及び6に送信する。第1の代わりの実施では、パワー制御プロセッサ12は基地局4及び基地局6内で

要する変更を計算し、そして各基地局4及び6に必要な変更を送信する。第2の代わりの具体例では、基地局コントローラ2は簡単なパワー修正命令を基地局4または基地局6のいずれかに供給し、それに応じて基地局4または6はその送信パワーを固定の量によって調整する。パケットタイザ14はパワー制御命令を出命令に組み込み、そしてそのパケットをルータ16に供給する。ルータ16はパワー制御命令を基地局4及び基地局6に送る。

【0062】

基地局4では、パワー制御命令はバックホールドランシーバ18により受信される。バックホールドランシーバ18はパワー制御命令を制御プロセッサ24に供給する。制御プロセッサ24は移動局8にトラフィック信号を送っている送信器の送信パワーを調整するために命令を発生し、そしてその命令を送信サブシステム20に供給する。同様に、基地局6では、パワー制御命令はバックホールドランシーバ30により受信される。バックホールドランシーバ30はパワー制御命令を制御プロセッサ36に供給する。制御プロセッサ36は移動局8にトラフィック信号を送っている送信器の送信パワーを調整するために命令を発生し、そしてその命令を送信サブシステム32に供給する。

代わりの実施では、送信パワーへの補正は調整命令間の時間間隔に渡って増加的に(incrementally)なされる。この実施の例示的な具体例では、調整は基地局コントローラ2からの調整命令の受信の間の周期中になされ、そして調整はちょうど基地局コントローラ2からの続くパワー調整命令の受信に先だって完了されるようになされる。

V. 併せれた(Aligned) 送信パワーレベルを決定するための改良された方法

合わされた送信パワーレベルを決定するための第1の改良された方法では、計算され合わされた送信パワーレベルは逆方向リンクパワー制御フィードバックのための品質表示に従って決定される。品質表示は受信された逆方向リンクパイロット信号の強さに基づき、または代わりとしてパイロットが各基地局でロック状態にある時間に基づくことができる。代わりとして、品質表示は与えられた基地局での逆方向リンクフレーム消失(erasures)の数または与えられた基地局上にロックされた全フィンガに渡って加算されたパイロットE_{ノット}のような、移動

局8での信号対妨害(interference)比に基づく。

【0063】

合わせられたパワーレベルを決定することのこれら改良された方法では、基地局コントローラ2は基地局4及び6からの異なる送信パワーの加重平均を計算する。パワー制御プロセッサ12は加重平均を計算し、そしてこの加重平均を基地局4及び6に送る。これらの方法は優れた逆方向リンク特性を有する基地局の送信パワーを強調するので、合わせられた送信パワーの推定(estimate)を改良する。完全には相関関係にはないが、順方向リンク及び逆方向リンクのパスロス(path losses)間の相関関係は明確である(positive)。この加重平均化様式では、最強の逆方向リンクを受信している基地局内の送信器は最小の補正がなされる。

VI. フィードバック命令及び送信パワー調整間のソフトマッピング

第6の例示的な具体例では、送信器及び/または制御ユニットは受信されたフィードバック強度と送信レベル調整量との間にソフトマッピング(soft mapping)を適用する。すなわち、調整におけるステップサイズは、その値がフィードバック命令の信号対雑音比の値に依存する実数である。しきい値は、フィードバックの信号対雑音比が低すぎるときは、パワー制御のステップサイズがゼロであるように設定されてよい。さらに、送信器でフィードバック受信器がロック外でありそしていかなるフィードバックSNRも測定され得ないときは、送信レベルのためのいかなる対応する調整もないであろう。もしも制御ユニットが送信器でフィードバック命令の品質へのアクセスを有するならば、それは(第1の例示的な具体例としては)最も適当な(likely)命令を、あるいは(第2の例示的な具体例としては)最も最近のフィードバック品質に基づく最も適当な送信レベルまたはトラフィック対パイロット比を決定するために同じソフトマッピングを使用することができる。

【0064】

図7-10を参照して、水平軸は受信された逆方向リンクフィードバック命令の信号対雑音比(SNR)を示し、そしてy軸はSNRのそのレベルで受信されたパワー制御命令に応じてなされる送信パワーへの調整量を表示する。図7はフィードバック命令の信号対雑音比には関係なく送信パワーが固定量により調整さ

れる一般的な方法を示す。

【0065】

図8はフィードバック命令のSNRを考慮に入れる(take into account)変更された方法を示す。しきい値T以下のSNRで受信されたパワー制御命令に対して、送信パワーへのいかなる調整もなされない。フィードバック命令のSNRがしきい値Tを超えると、そのとき送信パワーは固定量によって調整される。このソフトマッピングは基地局内か集中制御ユニット内のいずれかで行われ得る。

【0066】

図1を参照して、もしもソフトマッピングが基地局4内で行われると、そのときパワー制御命令を受けとって、制御プロセッサ24はパワー制御命令の受信の時に(at the time)逆方向リンク信号の信号対雑音比を決定するであろう。もしも計算されたSNRがしきい値を超えると、そのときパワー調整値を表示する信号が制御プロセッサ24から送信サブシステム20に送信レベルの調整値を示して供給される。もしも測定されたSNRがしきい値T以下に落ちると、送信パワーは調整されない。

【0067】

もしもこのソフトマッピングが制御ユニット2内で行われると、そのとき基地局4及び6はパワー制御命令のSNRの表示値(indications)を制御ユニット2に送り返す。制御ユニット2は2つの受信された信号のSNR値を合成しそしてそれからこれを計算された調整にマップすることができるか、制御ユニット2は受信された信号のそれぞれのために示された調整値を計算しそしてその結果を合成することができる。この計算された調整値はそれから基地局4及び6に供給される。

【0068】

図9はフィードバック命令のSNRを考慮に入れる変更された方法を示し、そしてSNRに基づいたパワー制御命令への累進的な(graduated)応答を規定する(provides for)。再び、しきい値T以下のSNRで受信されたパワー制御命令に対して、送信パワーへのいかなる調整もなされない。フィードバック命令のSNRがしきい値Tを超えると、そのとき送信パワーは受信された信号のSNRに依

存する量によって調整される。このソフトマッピングは基地局内か集中制御ユニット内のいずれかで行われ得る。

【0069】

図1を参照して、もしもソフトマッピングが基地局4内で行われると、そのときパワー制御命令を受けとって、制御プロセッサ24はパワー制御命令の受信の時に逆方向リンク信号の信号対雑音比を決定するであろう。もしも計算されたSNRがしきい値を超えると、そのときパワー調整値を表示する信号が制御プロセッサ24から送信サブシステム20に送信レベルの調整値を示して供給される。もしも測定されたSNRがしきい値T以下に落ちると、送信パワーは調整されない。

【0070】

もしもこのソフトマッピングが制御ユニット2内で行われると、そのとき基地局4及び6はパワー制御命令のSNRの表示を制御ユニット2に送り返す。制御ユニット2は2つの受信された信号のSNR値を合成しそしてそれからこれを計算された調整値にマップすることができるか、制御ユニット2は受信された信号のそれぞれのために示された調整値を計算しそしてその結果を合成することができる。この計算された調整値はそれから基地局4及び6に供給される。

【0071】

図10はフィードバック命令のSNRを考慮に入れる変更された方法を示し、そしてSNRに基づいたパワー制御命令への累進的な応答を規定する。再び、しきい値T以下のSNRで受信されたパワー制御命令に対して、固定調整値より少ない調整がなされる。フィードバック命令のSNRがしきい値Tを超えると、そのとき送信パワーは固定量によって調整される。このソフトマッピングは基地局内か集中制御ユニット内のいずれかで行われ得る。

【0072】

図1を参照して、もしもソフトマッピングが基地局4内で行われると、そのときパワー制御命令を受けとって、制御プロセッサ24はパワー制御命令の受信の時に逆方向リンク信号の信号対雑音比を決定するであろう。もしも計算されたSNRがしきい値を超えると、そのとき固定パワー調整値を表示する信号が制御プ

ロセッサ24から送信サブシステム20に送信レベルの調整値を示して供給される。その他では変化する送信パワー調整値を表示する信号が送信サブシステムに供給される。

【0073】

もしもこのソフトマッピングが制御ユニット2内で行われると、そのとき基地局4及び6はパワー制御命令のSNRの表示を制御ユニット2に送り返す。制御ユニット2は2つの受信された信号のSNR値を合成しそしてそれからこれを計算された調整値にマップすることができるか、制御ユニット2は受信された信号のそれぞれのために示された調整値を計算しそしてその結果を合成することができる。この計算された調整値はそれから基地局4及び6に供給される。

【0074】

好ましい実施例の前の説明は、この分野のいかなる技術者も本発明を製作または使用することを可能とする。これらの実施例へのいろいろな変更は、この分野の技術者にはすぐに明白になるであろうし、ここに定義された包括的な原理は発明の能力の使用無しに他の実施例に適用されてよい。従って本発明は其中に示された実施例に制限されるつもりはなく、しかしむしろこの中に開示された原理及び新規な特徴と矛盾しない最も広い範囲が許容されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の移动通信システムを示すブロック図である。

【図2】

本発明の基地局の例示的な送信サブシステムを示すブロック図である。

【図3】

本発明の例示的な順方向リンク変調器を示すブロック図である。

【図4】

本発明の例示的な逆方向リンク受信サブシステム及び制御プロセッサを示すブロック図である。

【図5】

本発明の例示的な逆方向リンク送受信サブシステムを示すブロック図である。

【図6】

本発明の例示的な受信サブシステムを示すブロック図である。

【図7】

パワー制御命令と送信レベル調整との間でソフトマッピングを実行している本発明の例示的な実施を示す。

【図8】

パワー制御命令と送信レベル調整との間でソフトマッピングを実行している本発明の例示的な実施を示す。

【図9】

パワー制御命令と送信レベル調整との間でソフトマッピングを実行している本発明の例示的な実施を示す。

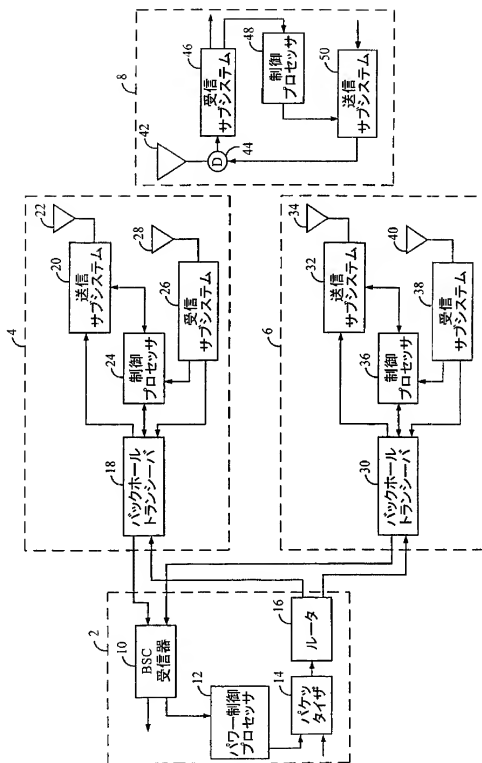
【図10】

パワー制御命令と送信レベル調整との間でソフトマッピングを実行している本発明の例示的な実施を示す。

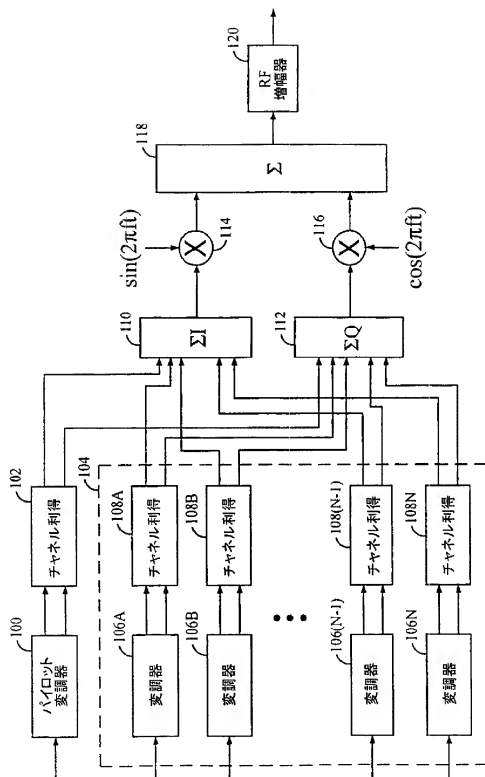
【符号の説明】

2…送信器、4…基地局、8…移動局、6…基地局、

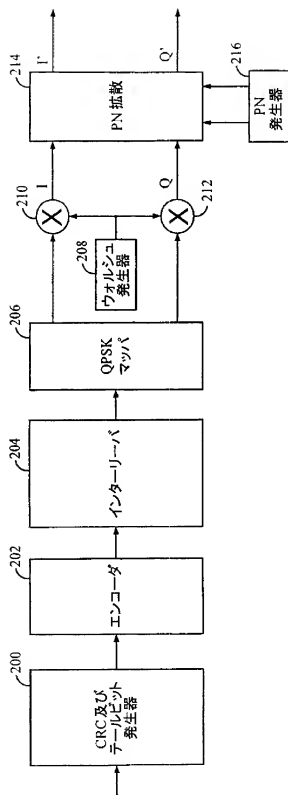
【図1】



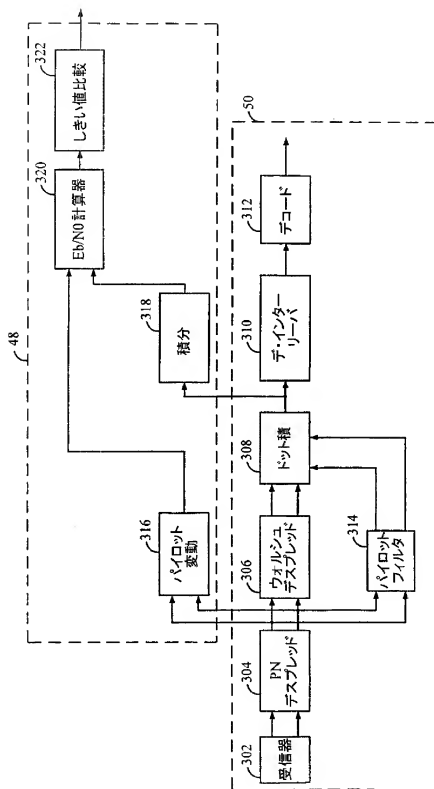
【図2】



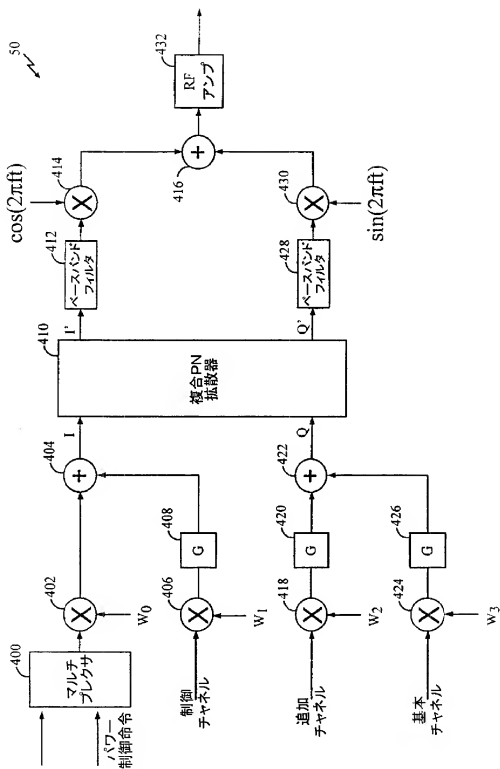
【図3】



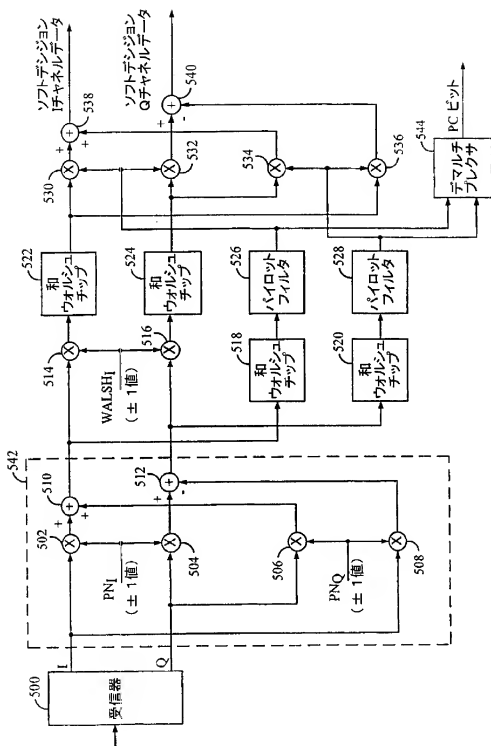
【図4】



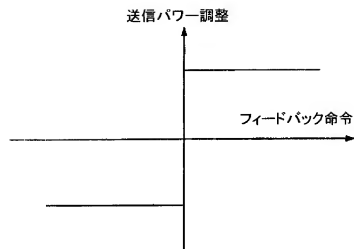
【図5】



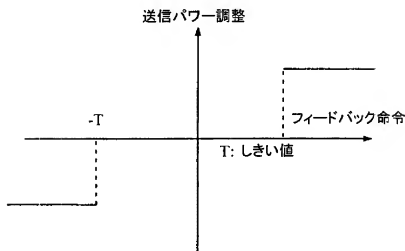
【図6】



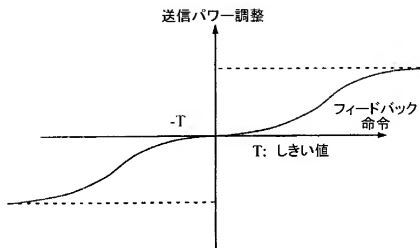
【図7】



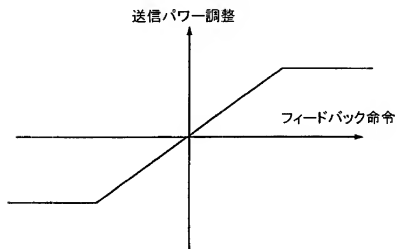
【図8】



【図9】



【図10】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 99/28623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04B/005		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base first, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 822 672 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 4 February 1998 (1998-02-04) abstract; figures 4-10, 12, 18, 19, 24-26 page 3, line 34 - line 51 page 5, line 25 - page 6, line 3 page 12, line 41 - page 13, line 36 -----	1-6
X	WO 98 11677 A (QUALCOMM INC) 19 March 1998 (1998-03-19)	1,2
A	abstract; figure 2 page 3, line 12 - page 6, line 14 page 8, line 33 - page 10, line 2 page 10, line 19 - line 30 ----- -/-	3-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance 'L' earlier document but published on or after the international filing date 'L' document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
* Other documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the invention but cited to understand the principle or theory underlying the invention 'C' document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone 'O' document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other prior documents, such combination being obvious to a person skilled in the art 'E' document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 March 2000		Date of mailing of the international search report 17/03/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 1 NL - 2220 HV The Hague Tel. (+31-70) 340-2040, Te. 01 961 9999 Fax (+31-70) 340-2018		Authorized officer Sieben, S

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 99/28623

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indications, where appropriate, of the relevant passages	Reference to state No.
X	W0 97 34439 A (QUALCOMM INC) 18 September 1997 (1997-09-18)	1,2
A	abstract: figures 2,4,5 page 19, line 6 - line 17 page 20, line 36 - page 21, line 31 page 22, line 8 - line 19: table I page 26, line 5 - line 31	3-6
P,X	W0 99 31819 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 24 June 1999 (1999-06-24)	1,4
A	abstract: figures 2-4 page 4, line 13 - page 5, last line page 6, line 18 - page 7, line 12	5
A	US 5 771 451 A (TAKAI KENICHI ET AL) 23 June 1998 (1998-06-23) abstract: figures 1,4-11 column 2, line 39 - column 4, line 17; figures 2,3 column 6, line 1 - column 7, line 23	1,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 99/28623

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0822672 A	04-02-1998	CA 2211925 A	29-01-1998
		CN 1175173 A	04-03-1998
		JP 10112583 A	28-04-1998
		US 5933782 A	03-08-1999
WO 9811677 A	19-03-1998	US 5893035 A	06-04-1999
		AU 4413997 A	02-04-1998
		CN 1235718 A	17-11-1999
		EP 0925653 A	30-06-1999
		NO 991256 A	05-05-1999
WO 9734439 A	18-09-1997	US 5894187 A	16-03-1999
		AU 2323497 A	01-10-1997
		BR 9708430 A	03-08-1999
		CA 2248933 A	18-09-1997
		CN 1218602 A	02-06-1999
		EP 0886985 A	30-12-1998
WO 9931819 A	24-06-1999	AU 1796599 A	05-07-1999
US 5771451 A	23-06-1998	JP 2762965 B	11-06-1998
		JP 9074378 A	18-03-1997

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 ホルツマン、ジャック・エム
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92130 サン・ディエゴ、カミニト・パウ
ティゾ 12970

(72)発明者 ラズーモフ、レオニド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92103 サン・ディエゴ、テンス・アベニ
ュー 3700、アパートメント 3エヌ

(72)発明者 ベイテル、シムマン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92126 サン・ディエゴ、ガルビン・アベ
ニュー 9406

(72)発明者 セインツ、キース
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92122 サン・ディエゴ、ショアライン・
ドライブ 7160、アパートメント 4212

(72)発明者 ティードマン、エドワード・ジー・ジュニア
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92122 サン・ディエゴ、プロムフィール
ド・アベニュー 4350

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE21 EE31

5K059 CC03
5K060 CC04 CC11 CC12 DD04 FF06
HH06 LL01 LL24 LL25 NN01
5K067 AA24 CC10 CC24 DD27 EE02
EE10 EE16 EE24 GG08 GG09
GG11 JJ39